

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 2月 3日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第026109号

願 人
Applicant(s):

コニカ株式会社

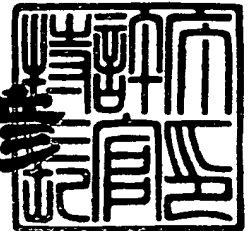
JCS 666 U.S. PRO
09/430962
11/01/99

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年10月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 1879729

【提出日】 平成11年 2月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 17/04
G03B 15/05

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都日野市さくら町 1 番地 コニカ株式会社内

 【氏名】 原賀 秀昭

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都日野市さくら町 1 番地 コニカ株式会社内

 【氏名】 石田 賢

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都日野市さくら町 1 番地 コニカ株式会社内

 【氏名】 新 勇一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都日野市さくら町 1 番地 コニカ株式会社内

 【氏名】 木林 宏至

【特許出願人】

 【識別番号】 000001270

 【氏名又は名称】 コニカ株式会社

 【代表者】 植松 富司

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012265

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1
【プールの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 予めフィルムを内蔵し、ストロボ装置を備えたストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニットにおいて、

ストロボ撮影時におけるシャッタ速度を SS とし、前記ストロボ装置の ISO 100 におけるガイドナンバーを GN としたとき、下記の条件式を満足することを特徴とするストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニット。

$$GN^2 / SS < 8000$$

【請求項 2】 前記ストロボ装置のガイドナンバーを 9 以下に設定したことを特徴とする請求項 1 に記載のストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニット。

【請求項 3】 前記ストロボ装置の使用、不使用を切り替える切り替え操作手段を備え、該切り替え操作手段によるストロボ装置の使用状態から不使用状態への切り替えに連動して、撮影レンズの絞り径をより小絞りに切り替えることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニット。

【請求項 4】 前記ストロボ装置の使用状態における撮影レンズの F ナンバーを 8 以下に設定したことを特徴とする請求項 3 に記載のストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニット。

【請求項 5】 前記ストロボ装置の不使用状態における撮影レンズの F ナンバーを 10 以上に設定したことを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載のストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニット。

【請求項 6】 前記ストロボ装置の使用状態における ISO 100 のフィルムに換算した基準露光量を A としたとき、下記の条件式を満足することを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載のストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニット。

$$6 \leq A \leq 10$$

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ストロボを内蔵したレンズ付きフィルムユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、レンズ付きフィルムユニットにおいては簡便であることと安価であることを旨としているので、露光調節の機構を有しておらず、絞りは撮影レンズの開放口径のみであり、シャッタ速度は $1/125$ 程度の一速である。撮影レンズは1枚若しくは2枚構成のプラスチックレンズからなり、開放口径のF値は10程度と暗い。従って、ISO100のフィルムを用いると、日中晴天のときの撮影に限られてしまうため、少しでも低輝度で撮影可能なようにISO400のフィルムが装填されている。

【0003】

例えば、シャッタ速度を $1/125$ とし、絞りをFナンバーで11とすると、ISO100における露光量はEV14となる。従って、ISO400のフィルムを用いるとEV値は12となって、フィルムや印画紙のラチチュードに頼ることによって、晴天の日中から薄暗い朝夕まで撮影可能となる。

【0004】

しかし、これでも室内や夜間での撮影は不可能であるので、ストロボを内蔵して低輝度の撮影を可能としたレンズ付きフィルムユニットもある。しかし、レンズ付きフィルムユニットにおいて、大容量のストロボを内蔵するのは小型化を阻害したり原価高になって実現は困難であるので、ISO100におけるガイドナンバーは10程度が普通である。このため、ISO400のフィルムを用い、Fナンバーを11としたとき、適正露出の撮影距離は1.8mと比較的近距离であり、仮にEV1.5までの露光量不足をフィルム等のラチチュードで補うことができるとしても、3.0m程度迄が限界である。

【0005】

このストロボ使用時の撮影距離を伸ばすために、ISO800のフィルムを装

填したストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニットが市販されている。この結果、上記と同一条件ならば、適正露出の撮影距離は2.5 mとなり、EV 1.5の露光量不足まで許容すると撮影距離は4.3 mと延長する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ストロボ撮影においては、適正露出の撮影距離は1点であるので、人物等の主要被写体をその距離に設定すると、その被写体より近距離の被写体は露出過多になり、遠距離にある背景の被写体は露出不足になる。レンズ付きフィルムユニットに装填されているフィルムはネガフィルムであるので、露出過多の方向にラチチュードが広く、近距離の被写体に対してはあまり問題にならない。一方、背景の被写体については家庭等の狭い室内における撮影においてはあまり遠距離でない上に、ストロボ光が種々の物体にバウンスして背景に照射され、計算上の露出よりも露出不足にはならない。また、家庭等の室内ではストロボ光以外の照明もあるので、これによっても背景の露出不足は低減されている。

【0007】

しかしながら、ストロボ撮影は家庭等の室内のみとは限らず、ホテルのロビー等の広い室内や照明が少ない屋外でも行われる。この場合、適正な撮影距離に人物等の主要被写体を配置すれば主要被写体は適正露出となるが、背景の距離が数十メートルもあるとすると背景にはストロボ光が全く届かない。

【0008】

従来のレンズ付きフィルムユニットにはISO 800のフィルムを内蔵したものがああるが、開放F値が10.3、シャッタ速度が1/110、ストロボのガイドナンバーがISO 100にて11.6である。従って、外光による撮影はEV 10.5にて適正露出となり、ストロボ光による撮影は3.2 mの距離にて適正露出となる。

【0009】

このレンズ付きフィルムユニットを用いてホテルのロビー等の広い室内や照明が少ない屋外で3.2 mの距離に主要被写体を置いてストロボ撮影をすると、主要被写体は適正露出となる。また、ストロボ光が届かない遠方の背景は外光のみ

によって露光されるが、フィルムのラチチュードは露出不足側にEV値で1.5位であるので、遠方の背景がEV9位の明るさであれば、出来上がった写真の上でも背景を視認できる。しかし、例えば遠方の背景の明るさがEV8.5以下でストロボ撮影し、ストロボ撮影した主要被写体が適正露出になるようにプリントすると、写真の上では背景は暗くつぶれてしまう。即ち、人の目ではそれなりに視認できた遠方の背景が、出来上がった写真の上では全く視認できないようになってしまう。

【0010】

本発明はかかる問題に鑑みてなされたものであり、特に広い室内や照明の少ない屋外におけるストロボ撮影において、従来のストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニットよりも背景が暗く写ることがないようにしたストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニットを提案することを課題とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、下記的手段により解決される。

【0012】

予めフィルムを内蔵し、ストロボ装置を備えたストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニットにおいて、ストロボ撮影時におけるシャッタ速度をSSとし、前記ストロボ装置のISO100におけるガイドナンバーをGN₀としたとき、下記の条件式を満足することを特徴とするストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニット。

【0013】

$$GN_0^2 / SS < 8000$$

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明におけるストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニットの実施の形態を図1乃至図2により詳細に説明する。

【0015】

図1はストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニットの外観斜視図である。前面には撮影レンズ1、ファインダ窓2、ストロボ発光パネル3、ストロボスイッチレ

バー 4 が配置され、上面にはリリース釦 5、指数器窓 6、充電表示窓 7 が配置され、背面には巻上げノブ 8 が配置されている。ここで、ストロボ撮影を行うときは、ストロボスイッチレバー 4 を図の右方向に摺動させると、内部のメインスイッチがオンとなり、ストロボの充電が開始する。内部のメインコンデンサが所定の電圧に充電されると、充電表示窓 7 の点灯により充電状態を視認することができる。撮影にはリリース釦 5 を押せばよい。なお、ストロボスイッチレバー 4 を図の如く右方向に摺動させると、先端部 4 a が右方に突出し、メインスイッチをオンにしたことを容易に判断できる。

【0016】

次に、日中にてストロボを用いない通常撮影状態と、ストロボ撮影状態とにおいて、絞り及びシャッタ速度を切り替える構成を図 2 及び図 3 を参照して説明する。

【0017】

図 2 は絞り切り替えを行う構成の斜視図である。11 は絞り板であり、略中央には二つの貫通孔からなる大絞り 11 a と小絞り 11 b が設けられ、図 1 においては大絞り 11 a が撮影レンズ 1 の後方に位置して、例えば F ナンバーにて 6、7 になる開放絞りを形成している。

【0018】

絞り板 11 の右腕 11 c には図 1 に示したストロボスイッチレバー 4 が固着されると共に、絞り板 11 の横方向に穿設された二つの長孔 11 d に、ユニット本体等の固定物から立設したガイドピン 12 が嵌合している。従って、ストロボスイッチレバー 4 の摺動操作により絞り板 11 は左右方向に摺動する。また、絞り板 11 の下部には逆 V 字形の切り欠き 11 e、11 f が設けられ、これらに板バネ 13 の逆 V 字形の先端部が圧接しているのでクリックストップとなり、絞り板 11 は 2 カ所の位置で位置決めされる。

【0019】

15 はストロボユニットであり、151 はストロボ回路を実装したプリント基板、152 はストロボ光を発光し図 1 のストロボ発光パネル 3 からストロボ光を照射するストロボ発光部である。絞り板 11 の腕部 11 c の裏面には、先端が二

股に分岐してストロボのメインスイッチとして作動する接片 16 が設けられ、接片 16 の先端部がプリント基板 151 の表面に圧接している。ここで、図 2 においては、接片 16 の先端部はプリント基板 151 においてメインスイッチを形成する導電性パターン 151 a, 151 b の双方に当接しているため、導電性パターン 151 a, 151 b は導通し、メインスイッチはオンとなっている。従って、ストロボの充電が行われてストロボ撮影が可能となると共に、絞りは開放絞りの大絞り 11 a であるため、十分なストロボ撮影距離が得られる。

【0020】

次に、ストロボスイッチレバー 4 を摺動操作して絞り板 11 を左方向に摺動する。すると、板バネ 13 の逆 V 字形の先端部が切り欠き 11 f に圧接した状態で停止すると共に、撮影レンズ 1 の後方に小絞り 11 b (例えば、F ナンバーで 12, 3) が位置する。また、接片 16 の先端部はプリント基板 151 における導電性パターン 151 a, 151 b より離れるため、導電性パターン 151 a, 151 b は非導通となり、メインスイッチはオフとなる。従って、日中等の高輝度撮影に好適な撮影状態となる。

【0021】

なお、上述の絞り板 11 の形態に関しては、撮影レンズ L の光路内に固定絞りを設け、大絞り 11 a を固定絞りより大きな径に形成するか、大絞り 11 a の部分を切り欠いてもよい。

【0022】

ここで、本実施の形態のレンズ付きフィルムユニットにおいては、予め製造工程にて装填するフィルムは ISO 800 のネガフィルムである。撮影レンズ 1 は 2 枚玉のプラスチックレンズにしては大口径である F ナンバーにて 6, 7 の開放口径を実現しており、ストロボのガイドナンバーは ISO 100 にて 7 である。

【0023】

また、ISO 100 のフィルムを用いたときの EV 値は下記の式で表せる。

【0024】

$$EV = 10 \log_{10} (F^2 / T) / 10 \log_{10} 2$$

但し、F : 撮影時における撮影レンズの F ナンバー、T : シャッター速度である

【0025】

更に、予め装填したフィルムのISO感度（S）を考慮し、ISO100のフィルムを用いたときのEV値に換算したEV値は下記の式となる。

【0026】

$$EV = \{ \log_{10} (F^2/T) - \log_{10} (S/100) \} / \log_{10} 2$$

従って、本明細書においては、ISO100のフィルムを使用したときのEV値に換算したEV値を基準露光量のEV値とする。

【0027】

本実施の形態において、ストロボを用いない日中での外光による撮影においては、絞りはFナンバーにて12、3、シャッタ速度は1/80であるので、ISO100のフィルムを用いたときのEV値はEV13.6となるが、フィルムの感度はISO800であるので、実質的に基準露光量のEV値はEV10.6となる。

【0028】

また、ストロボ撮影において、絞りはFナンバーで6.7であり、ISO100において7であるガイドナンバーをISO800に換算すると19.8となる。従って、適正露出となる撮影距離は、 $19.8 / 6.7 = 3.0\text{m}$ となる。即ち、一般的に標準反射板と呼ばれ平均的な人物の肌の反射率を基に設定した18パーセントの反射率を有する18パーセント反射板を3.0mに置くと、この反射板が適正露出状態で露光される。

【0029】

なお、EV1.5まで露光不足になることを許容するならば、最大撮影距離は5.1mとなる。従って、従来よりガイドナンバーの小さい小型なストロボ、即ち光量の小さいストロボを用いているにも拘わらず、十分な撮影距離が得られる。

【0030】

一方、ストロボ撮影において、ストロボ光が届かない背景についての露光量は、Fナンバーで6.7の絞りと1/80のシャッタ速度のみにより決定されるの

で、ISO100のフィルムを用いたときのEV値は上記式よりEV11.8となるが、フィルムはISO800であるので、実質的に基準露光量のEV値はEV8.8となる。

【0031】

従って、ストロボ撮影における最大撮影距離よりも遠方の背景についてはEV8.8の基準露光量で露光され、フィルムのラチチュードは露出不足側にEV値で1.5位あるので、従来より暗いEV7.3迄では出来上がった写真の上で背景が暗くつぶれることがない。

【0032】

また、1.1mの18パーセント反射板の被写体についてストロボ撮影を行った場合におけるストロボ光による被写体露光量はEV11.5相当で、背景との輝度差が通常の印画紙が有するラチチュードEV4.5以内であり、EV7.3の背景と1mの被写体の両方をプリント上で再現することができる。

【0033】

また、朝夕の薄暗い景色のみを撮る場合には、ストロボが発光しても全く関係ないが、ストロボ撮影状態にして絞りを開放にすると、EV8.8で撮影されるので、十分に適正露出の写真を得ることが出来る。

【0034】

これらの条件を種々検討した結果、ストロボ撮影時におけるシャッタ速度をSSとし、ストロボ装置のISO100におけるガイドナンバーをGN₀としたとき、下記の条件式を満足させることにより、広い室内や照明の少ない屋外のストロボ撮影において、従来のストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニットよりも背景が暗く写ることがなくなるを見いだした。

【0035】

$$GN_0^2 / SS < 8000$$

この式の上限を越えると、2～3mにある被写体を適正に露光させるストロボ光による露光量と、外光による背景の露光量の差が大きくなり過ぎ、ストロボ撮影において背景が暗くなってしまう。

【0036】

なお、望ましくは $GN_o^2/SS < 6500$ とし、更に望ましくは $GN_o^2/S < 5000$ とする。

【0037】

更に前述の如く本実施の形態においては、 $SS = 1/80$ 、 $GN_o = 7$ とすると、 $GN_o^2/SS = 3920$ となる。

【0038】

このように、ストロボ撮影状態と通常撮影状態の切り換えを行えるようにストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニットを構成する場合には、ストロボ撮影状態での絞り値とシャッタ速度と装填したフィルムの感度とにより決定される ISO 100 のフィルム感度に換算した基準露光量の EV 値を A としたとき、A は、

$$A \leq 10$$

を満足するように構成する。

【0039】

なお、前述したように基準露光量の EV 値は下記の式で求めることができる。

【0040】

$$EV = [\log_{10} (F^2/T) - \log_{10} (S/100)] / \log_{10} 2$$

ここで、F は撮影レンズの F ナンバー、T はシャッタ速度 (秒)、S はフィルムの ISO 感度である。

【0041】

なお、撮影レンズの F ナンバー F、シャッタ速度 T (秒)、フィルムの ISO 感度 S はそれぞれ、 $F \geq 5.6$ 、 $T = 1/80 \sim 1/30$ 、 $S \geq 640$ の範囲の中から設定するのが望ましい。

【0042】

また、ストロボ撮影時における撮影レンズの F ナンバーは、ストロボのコンデンサ容量をなるべく小さくできるように 9 以下に設定するのが望ましい。

【0043】

更に、装填されるフィルムの ISO 感度とストロボ撮影状態の絞り値に応じて 2 ~ 3 m の範囲内にある所定距離の被写体が適正露光となるような光量のストロ

ボを選択する。

【0044】

このように2～3 mにある所定距離の18パーセント反射板よりなる被写体が適正露光となる光量のストロボとすることで、至近距離の撮影距離である1.1 mの距離の被写体の光量がEV値でA+3以下となり、1.1 mの距離の被写体とEV値でA-1.5の低輝度の被写体とを、印画紙のラチュチュードであるEV値で4.5の輝度範囲内とすることができ、1.1 m以上のストロボ撮影可能距離範囲にある被写体と低輝度の背景の被写体とをプリント上で同時に再現することが可能となる。

【0045】

なお、ストロボは具体的には、コンデンサの容量をなるべく小さくできるようにISO100のフィルムに換算したガイドナンバーで2～9のガイドナンバーのストロボを選択するのが望ましい。

【0046】

上記ストロボ撮影状態のEV値がAの条件において、EV値Aが10を越えると、ストロボ撮影状態における夜間の照明下での撮影において、2～3 mの主要被写体とEV8.5以下の明るさの広い室内の背景が良好な露出状態となっているプリントを得ることが難しくなる。なお、EV値Aの上限は9とすることが望ましい。

【0047】

また、EV値Aの下限は6とするのが望ましい。基準露光量を低輝度に設定するためには、より大口径の撮影レンズを用いる必要があるが、原価的に制限のあるレンズ付きフィルムユニットにおいては困難であるので、高感度のフィルムを用いてシャッタ速度を低速にすることが考えられる。しかし、シャッタ速度を低速にすると手ブレが発生し、一般的に手ブレを抑えられるシャッタ速度の限界は1/50である。一方、現在市販されている最高感度のカラーネガフィルムはISO3200である。従って、このフィルムを装填し、例えば、シャッタ速度を1/50に、絞りをFナンバーにて5.6とすればEV6となるので、基準露光量としてはこのEV値が限界となる。

【0048】

これらの条件を整理すると、EV値Aは望ましくは、

$$6 \leq A \leq 10$$

より望ましくは、

$$6 \leq A \leq 9 \text{ である。}$$

【0049】

また、通常撮影状態での絞り値とシャッタ速度と装填したフィルムの感度とにより決定されるISO100のフィルム感度に換算したEV値をBとしたとき、Bは、

$$A + 1 \leq B \leq A + 4$$

を満足するように構成することが望ましい。

【0050】

上記通常撮影状態のEV値Bの条件において、EV値Bが下限を越えると、ストロボ撮影状態におけるEV値AがEV値8より小さく設定されている場合に、EV値BがEV値9より小さくなって、晴天での屋外撮影では露光オーバーとなり過ぎてしまう。

【0051】

従って、通常撮影状態における基準露光量のEV値Bの下限は、上記EV値Aとの関係を満たし、且つ10以上に設定することが望ましく、更に、10.5以上に設定することがより望ましい。

【0052】

また、EV値Bが上限を越えると、ストロボ撮影状態におけるEV値Aが上限付近に設定されている場合に、EV値Bが14よりも大きくなって曇天時の屋外撮影において露光アンダーとなってしまう。従って、上記EV値Bの上限は、上記EV値Aとの関係を満たし、且つ13以下に設定するのが望ましい。

【0053】

なお、ストロボ撮影状態におけるEV値Aと通常撮影状態におけるEV値Bの最も望ましい範囲は、

$$7 \leq A \leq 9、$$

且つ、

$$A + 1 \leq B \leq A + 3$$

である。

【0054】

次に、使用する撮影レンズの望ましい条件について説明する。

【0055】

使用する撮影レンズは2つのレンズ成分と絞りよりなり、且つ、撮影レンズの開放Fナンバーを F_o としたとき、以下の条件式を満足する構成にするのが望ましい。

【0056】

$$5.6 < F_o < 8 \quad (1)$$

更に望ましくは、(1)の条件を満たし、撮影レンズの半画角を ω とし、焦点距離を f としたとき、以下の条件式を満足する構成にする。

【0057】

$$5 < f / (F_o \cdot \tan \omega) < 7 \quad (2)$$

更に望ましくは、(1)の条件を満たし、撮影レンズのFナンバーが、Fのマージナル光線の球面収差を $SA(F)$ とし、撮影画面の長辺方向の長さの半分の y_L としたとき、以下の条件式を満足する構成にする。

【0058】

$$-0.072 y_L < SA(F_o / 0.7) < -0.024 y_L \quad (3)$$

更に望ましくは、(1)の条件を満たし、ストロボ撮影時における撮影レンズのFナンバーを F_o とし、通常撮影状態におけるFナンバーを F_{off} としたとき、以下の条件式を満足するように構成する。

【0059】

$$0.4 < F_o / F_{off} < 0.7 \quad (4)$$

更に望ましくは、(1)、(4)の条件を満たし、撮影レンズのFナンバーがFのマージナル光線の球面収差を $SA(F)$ とし、撮影画面の長辺方向の長さの半分の y_L としたとき、以下の条件式を満足する構成にする。

【0060】

$$-0.008 F_{\text{off}} \cdot y_L < SA(F_o) < -0.003 F_{\text{off}} \cdot y_L \quad (5)$$

且つ

$$-0.072 y_L < SA(F_o/0.7) < -0.024 y_L \quad (6)$$

以上の構成において、各条件式について説明する。まず、条件式(1)の上限を超えると、低輝度被写体に対する露光が十分に得られない。即ち、木陰や夕暮時、あるいは屋内においてストロボ撮影したとき、遠距離の被写体である背景にストロボ光の照射が少なくなるので、露光が不十分となり良好な再質の写真を得ることができない。これに対し、条件式(1)の下限を下まわると、2枚のレンズでは球面収差を始めとする諸収差を十分に補正できず、また焦点深度が浅くなりすぎ、像面湾曲や製造時のバックフォーカスの誤差、レンズ組み込み時の取付誤差の影響が大きすぎてピントの悪い写真となることが多くなってしまう。

【0061】

また、レンズ3枚を用いて撮影レンズを構成する場合、各レンズに反射防止コートを施さないと透過光がレンズへの入射光の内の約79%となり、また屈折面での2回以上反射して画面に到達するフレア光の割合が上記透過光の2.2%に達し好ましくなく、これを防ぐために少なくとも1つのレンズに反射防止コートをする必要があり、コストアップは避けられない。一方、レンズ2枚の場合は、反射防止コートを施さなくても、透過光は約85%であり、フレア光は透過光に対し、0.86%程度と少なく十分である。従ってレンズを2枚で構成することは、コスト、レンズ性能を総合して、レンズ付きフィルムユニットの撮影レンズとしては最適である。

【0062】

条件式(2)は、条件式(1)の開放Fナンバーを有する撮影レンズで固定焦点式カメラとして十分な被写界深度を得るための条件である。条件式(2)の上限を越えると、被写界深度が浅くなりすぎ、これに対し、下限を下まわると、レンズが広角になりすぎ、コサイン4乗則の影響で周辺光量が不足したり、パースペクティブの効果が大きくなりすぎ、違和感のある写真となりがちで好ましくな

い。

【0063】

また、撮影レンズは球面収差が補正不足で条件式(3)を満足するようにすると良い。条件式(3)の上限を越えると、球面収差が補正されすぎ、中心のフォーカス位置が理想像面位置に近づき、軸外光束のフォーカス位置との差、すなわち像面湾曲による影響が大きくなり好ましくない。条件式(3)の下限を下まわると、球面収差が大きすぎ好ましくない。

【0064】

また、条件式(4)を満足するようにレンズのFナンバーを変化させると、被写体輝度の大きい晴天の屋外でも露光オーバーとならず、被写体輝度が不足する屋内などではFナンバーが小さくなり、ストロボのガイドナンバーが比較的小さくてもストロボ光が届き、背景などより遠距離の被写体の露光も十分得ることができる。条件式(4)の上限を越えると F_o と F_{off} の差が小さすぎ十分な効果を得ることができない、逆に下限を下まわるとFナンバーの差がありすぎ輝度が中間の被写体の露光がどちらを選択しても不適切となりやすく好ましくない。

【0065】

また、(4)の条件を満たして、上記の撮影レンズを条件式(3)を満足するようにすると、前述したように開放時の諸収差を良好に補正することができる。

【0066】

更に、(1)，(4)の条件を満たして、条件式(5)を満足するようにすると、ストロボの使用時、不使用時ともに適切な被写界深度を得ることができる。条件式(5)の上限を越えると、開放Fナンバー F_o における球面収差量が少なく、 F_{off} に絞ったとき最良ピント位置の変位量が少なく、開放時にストロボ光による補助光が十分に届く範囲に被写界深度が入るようにすると、 F_{off} に絞ったとき遠距離被写体の解像度が十分に向上しないため好ましくない、逆に条件式(5)の下限を下まわると F_{off} に絞ったとき最良ピント位置の変位が大きすぎ、 F_{off} に絞ったときの近距離被写体の解像度が十分で得られなくなる。

【 0 0 6 7 】

【実施例】

以下に撮影レンズの実施例について説明する。各実施例における記号は以下の通りである。

【 0 0 6 8 】

F_o : 撮影レンズの開放 F ナンバーであり、ストロボ使用時の F ナンバー

F_{off} : 通常撮影状態での F ナンバー

f : 撮影レンズの焦点距離

ω : 半画角

r : 屈折面の曲率半径

d : 屈折面の間隔

N_d : d 線での屈折率

ν_d : アッベ数

y_L : 撮影画面の長辺方向の長さの半分

U : 物像間距離

また、本願発明で用いた非球面の形状は座標を光軸方向に x 軸をとり、光軸と垂直方向の高さを h とすると、数 1 の式で表される。

【 0 0 6 9 】

【数 1】

$$X = \frac{h^2/r}{1 + \sqrt{1 - (K+1)h^2/r^2}} + \sum_{i=2}^6 A_{2i} h^{2i}$$

【 0 0 7 0 】

数 1 において、 K は非球面の円錐定数、 A_{2i} は非球面係数 ($i = 2, 3, 4, 5, 6$) を示す。

【 0 0 7 1 】

なお、図中 ΔS はサジタル、 ΔM はメリジオナルを表す。

【0072】

(実施例1)

図3にレンズ光軸断面図を、図4にレンズ収差図を示す。また、レンズデータを表1に示す。

【0073】

【表1】

f=30.0		$\omega=36.7^\circ$	$F_o=6.7$	$F_{off}=10 \sim 16$	
面 No.	r	d	N_d	ν_d	
1 *	5.170	1.61	1.49200	57.0	
2	5.611	1.10			
3(絞り 1)	∞	0.09			
4	-56.729	1.61	1.49200	57.0	
5	-17.450	0.40			
6(絞り 2)	∞				
面	非球面係数				
第 1 面	$K = -9.57870 \times 10^{-2}$				
	$A_4 = 8.37660 \times 10^{-6}$				
	$A_6 = -2.77510 \times 10^{-5}$				
	$A_8 = 1.55120 \times 10^{-6}$				
	$A_{10} = -8.84980 \times 10^{-8}$				

【0074】

但し、

$$f / (F_o \cdot \tan \omega) = 6.0$$

$$SA(F_o / 0.7) / y_L = -0.044$$

$$F_o / F_{off} = 0.42 \sim 0.67$$

$$SA(F_o) / (F_{off} \cdot y_L) = -0.0042 \sim -0.0067$$

図5と図6は、 F_{off} を13、撮影レンズの最終面と撮像画面との距離を25.8mmとし、撮像面を曲率半径が110mmのシリンドリカル面とし、更に絞りを F_o としたときの画面の長辺方向についての各被写体距離でのMTFの図を示す。また、同様にして、図7と図8は、 F_{off} に絞ったときの画面の長辺方向

についての各被写体距離でのMTFの図を示す。

【0075】

図5乃至図8のMTFの図に示す如く、開放ではストロボの到達距離に相当する1mから4mの被写体についてピントが良好になっており、フラッシュを使用しないときは絞りF13となり、1mから無限遠方までピント良好となる。またMTFの値自体も十分であり、良好な画質の写真を得ることが出来る。

【0076】

(実施例2)

図9にレンズ光軸断面図を、図10にレンズ収差図を示す。また、レンズデータを表2に示す。

【0077】

【表2】

f=30.0		$\omega=36^\circ$	$F_o=6.7$	$F_{off}=10 \sim 16$	
面 No.	r	d	N_d	ν_d	
1	4.559	1.61	1.49200	57.0	
2 *	4.850	1.10			
3(絞り 1)	∞	0.09			
4	104.279	1.61	1.49200	57.0	
5	-37.557	0.40			
6(絞り 2)	∞				
面	非球面係数				
第 2 面	$K = 2.41210 \times 10^{-1}$				
	$A_4 = -2.69470 \times 10^{-5}$				
	$A_6 = 9.55270 \times 10^{-5}$				
	$A_8 = -8.41510 \times 10^{-6}$				
	$A_{10} = 4.93290 \times 10^{-7}$				

【0078】

但し、

$$f / (F_o \cdot \tan \omega) = 6.16$$

$$SA(F_o / 0.7) / y_L = -0.044$$

$$F_o / F_{off} = 0.42 \sim 0.67$$

$$SA(F_o) / (F_{off} \cdot y_L) = -0.0040 \sim -0.0064$$

(実施例 3)

図 11 にレンズ光軸断面図を、図 12 にレンズ収差図を示す。また、レンズデータを表 3 に示す。

【0079】

【表 3】

f=30.0	$\omega=36.2^\circ$	$F_o=6.7$	$F_{off}=10 \sim 16$	
面 No.	r	d	N_d	ν_d
1*	4.608	1.61	1.49200	57.0
2	4.705	1.10		
3(絞り 1)	∞	0.09		
4	50.000	1.61	1.49200	57.0
5	-39.392	0.15		
6(絞り 2)	∞			
面	非球面係数			
第 1 面	$K = -6.59530 \times 10^{-2}$ $A_4 = -2.24290 \times 10^{-8}$ $A_6 = -4.15970 \times 10^{-5}$ $A_8 = 2.70010 \times 10^{-6}$ $A_{10} = 1.45560 \times 10^{-7}$			

【0080】

但し、

$$f / (F_o \cdot \tan \omega) = 6.12$$

$$SA(F_o / 0.7) / y_L = -0.044$$

$$F_o / F_{off} = 0.42 \sim 0.67$$

$$SA(F_o) / (F_{off} \cdot y_L) = -0.0040 \sim -0.0064$$

【0081】

【発明の効果】

請求項 1 ～ 6 に記載のストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニットによれば、特

に広い室内や照明の少ない屋外におけるストロボ撮影において、背景が暗く写ってつぶれた写真ができることが従来のストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニットよりも少なくなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

ストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニットの外観斜視図である。

【図 2】

絞り板を切り替える構成の斜視図である。

【図 3】

実施例 1 のレンズ光軸断面図である。

【図 4】

実施例 1 のレンズ収差図である。

【図 5】

実施例 1 の F_o における M T F の図である。

【図 6】

実施例 1 の F_o における M T F の図である。

【図 7】

実施例 1 の F_{off} における M T F の図である。

【図 8】

実施例 1 の F_{off} における M T F の図である。

【図 9】

実施例 2 のレンズ光軸断面図である。

【図 10】

実施例 2 のレンズ収差図である。

【図 11】

実施例 3 のレンズ光軸断面図である。

【図 12】

実施例 3 のレンズ収差図である。

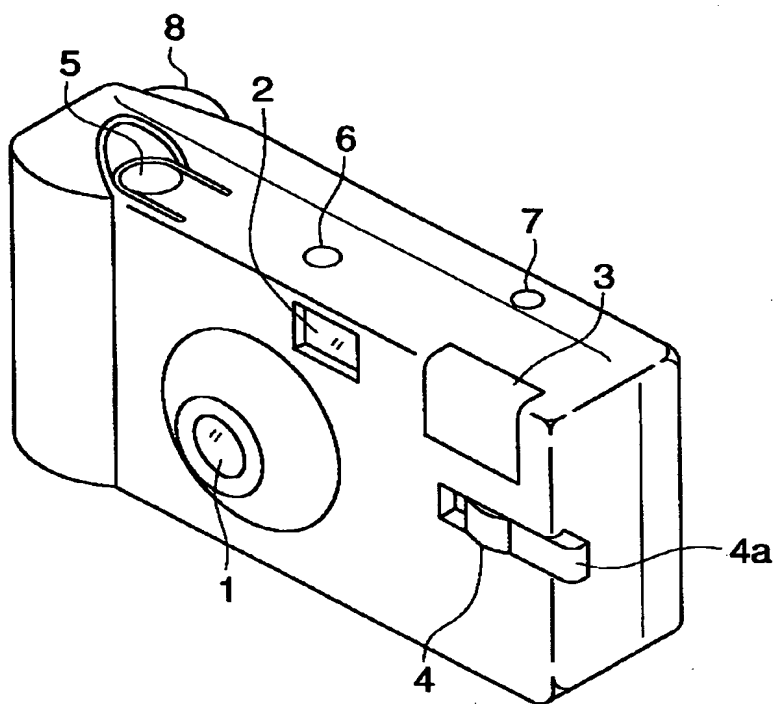
【符号の説明】

- 1 撮影レンズ
- 3 ストロボ発光パネル
- 4 ストロボスイッチレバー
- 11 絞り板
- 11a 大絞り
- 11b 小絞り
- 15 ストロボユニット
- 151 プリント基板

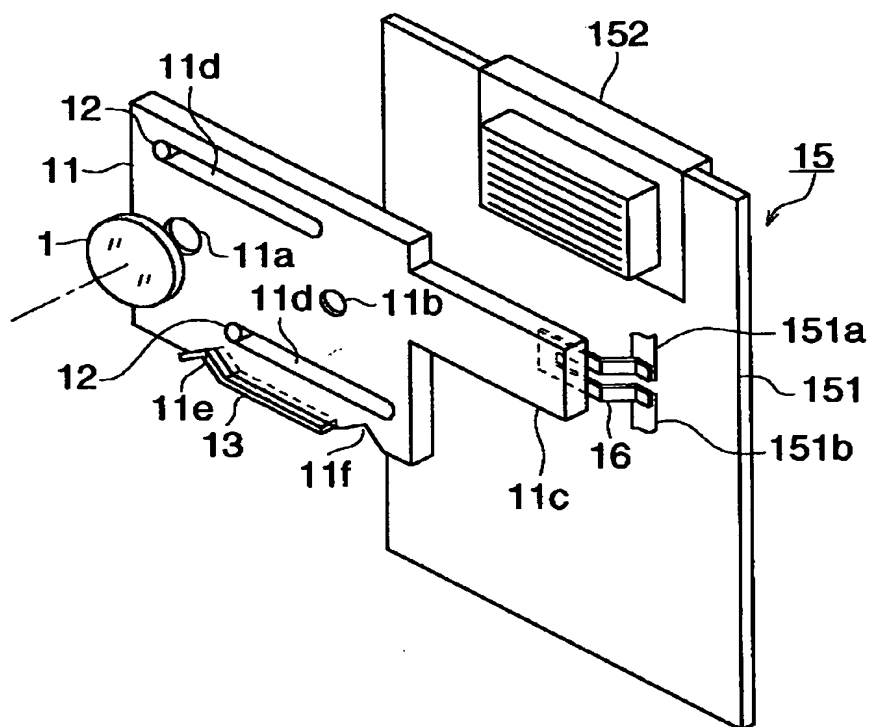
【書類名】

図面

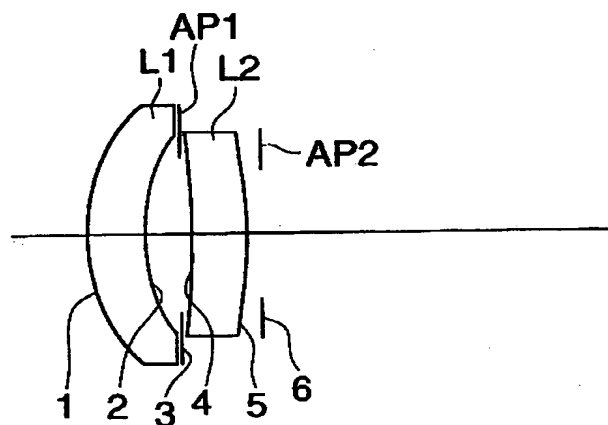
【図 1】



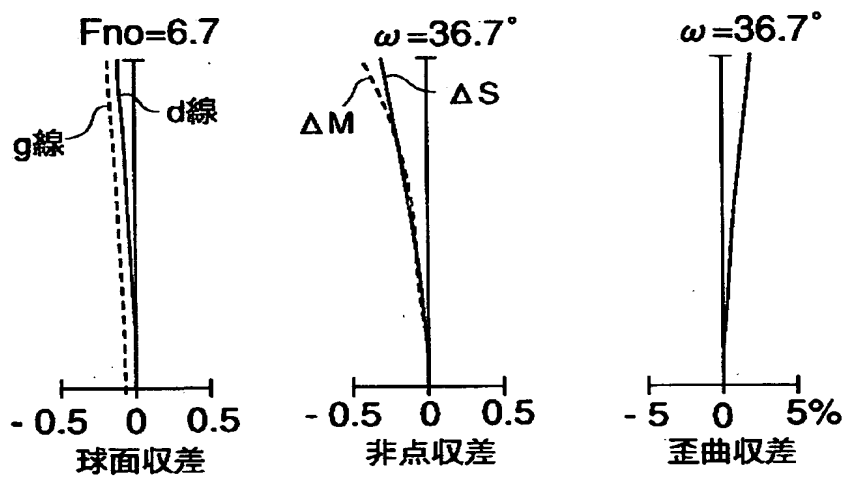
【図 2】



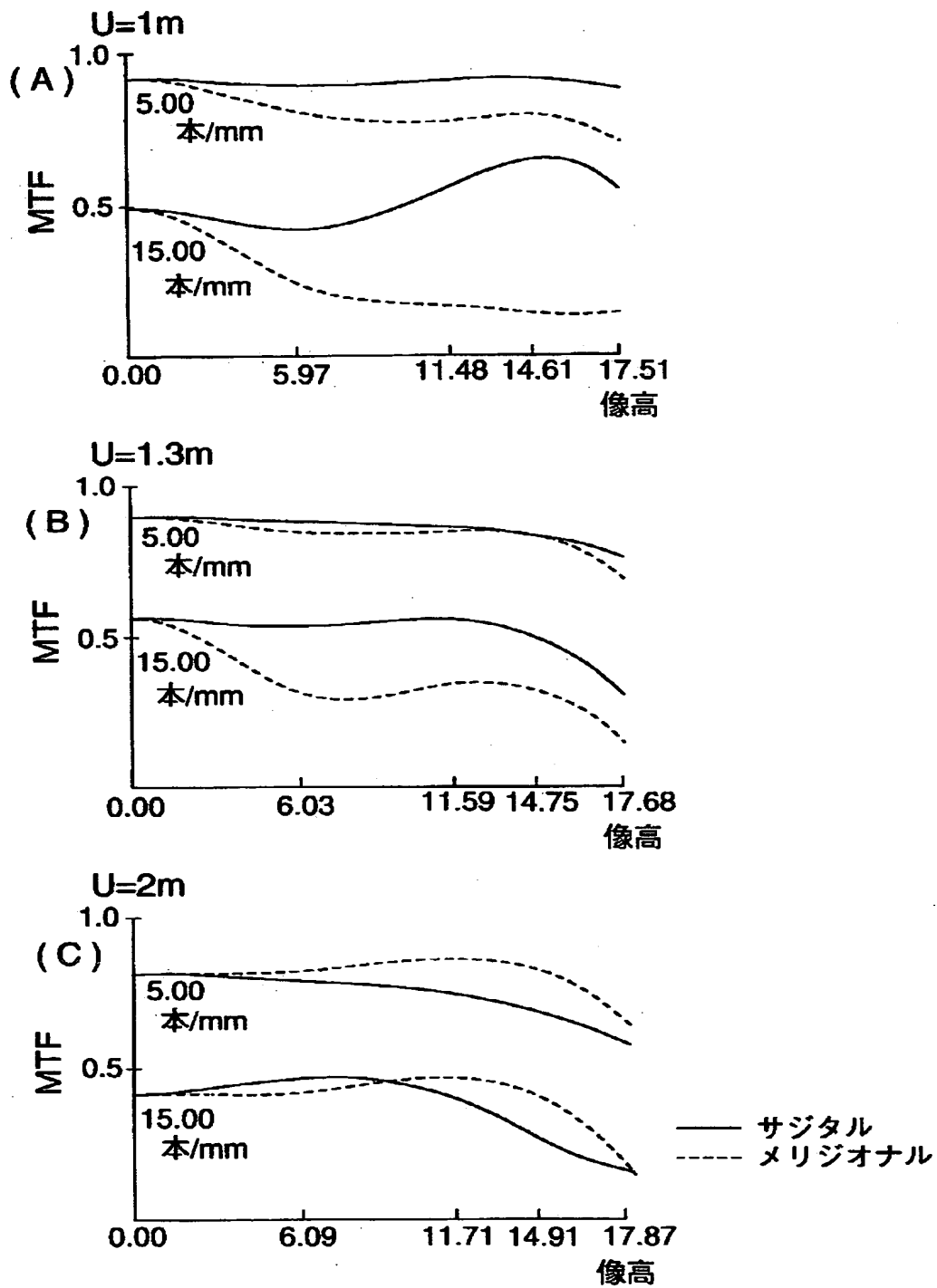
【図 3】



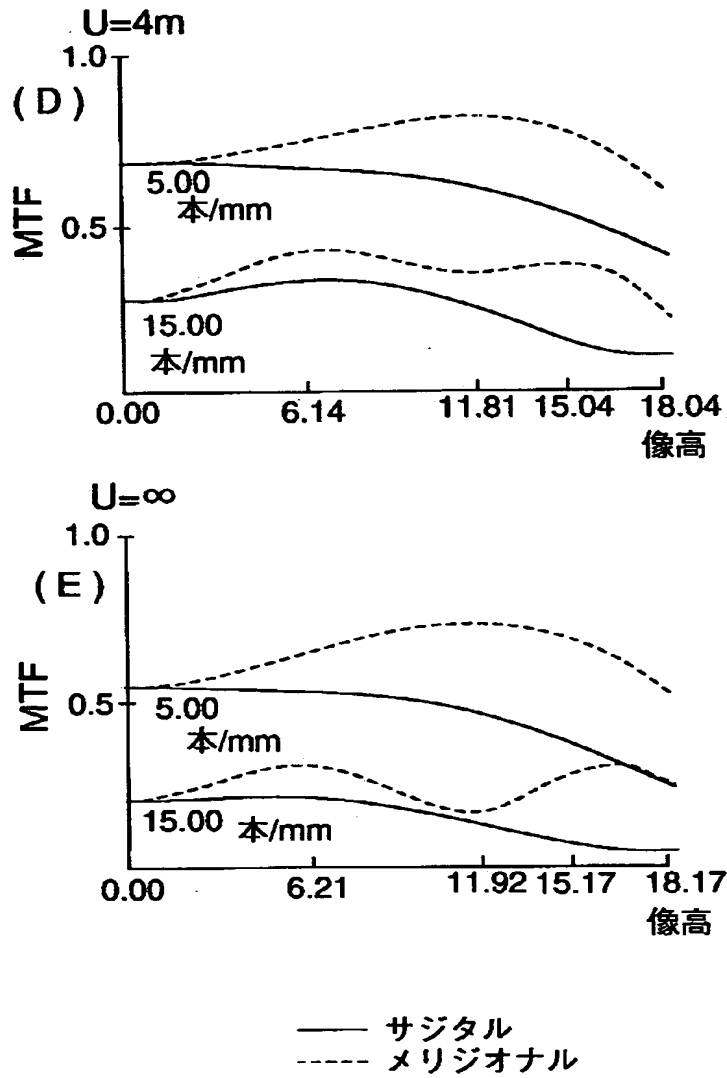
【図 4】



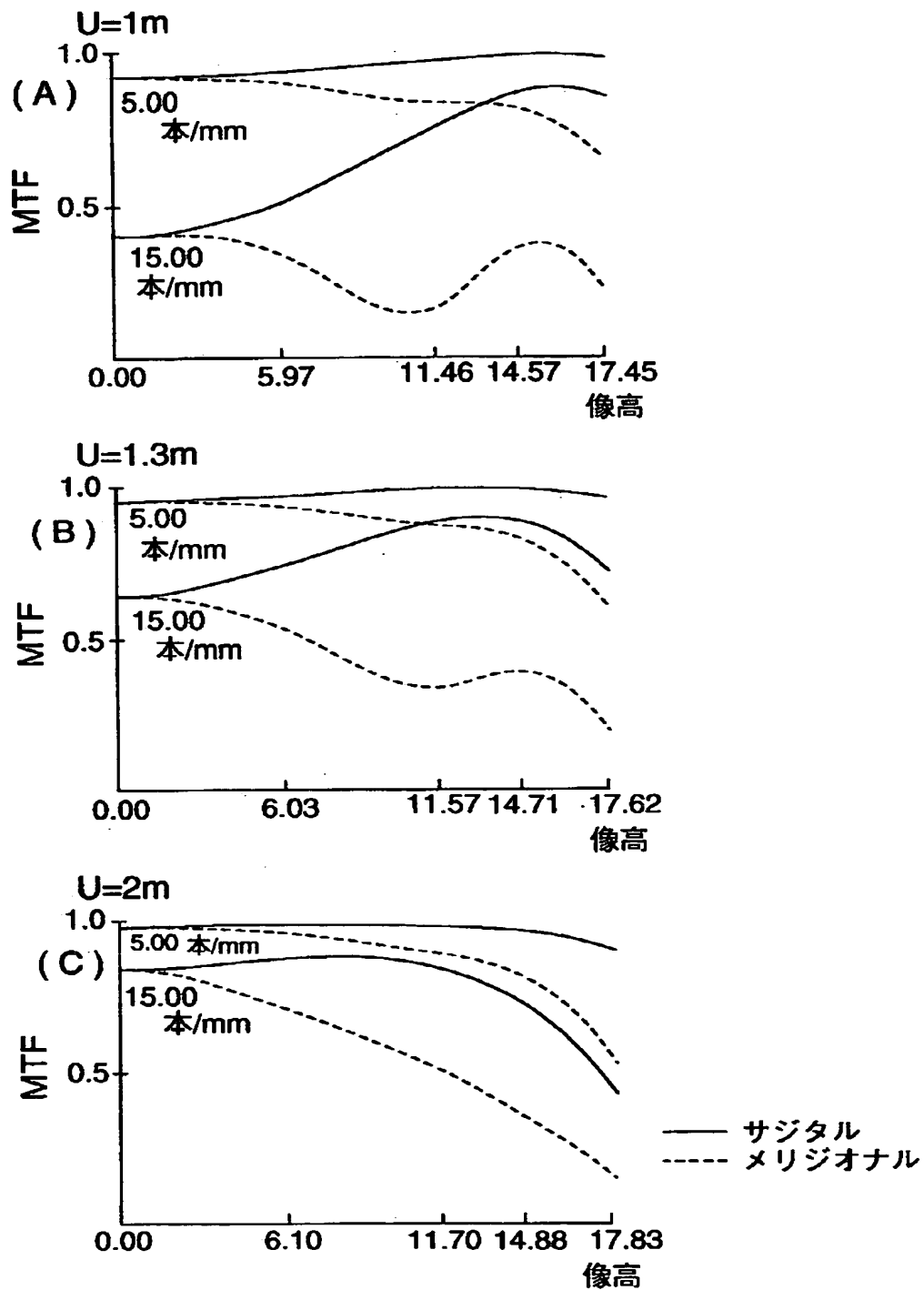
【図 5】



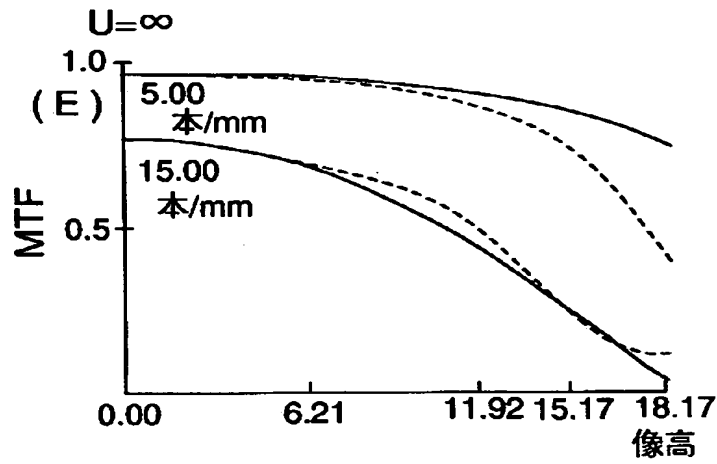
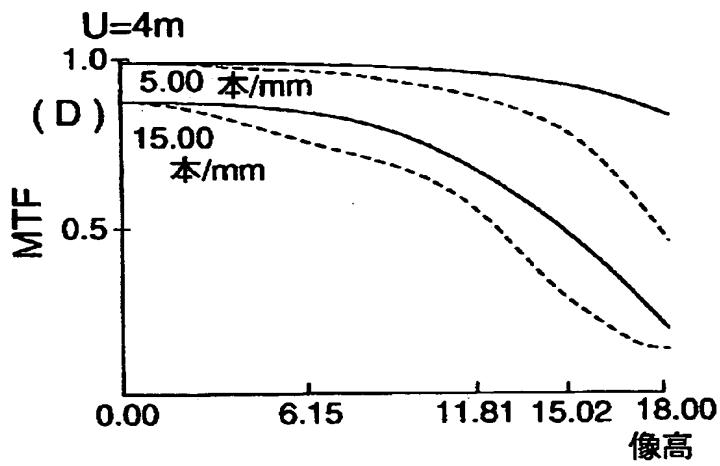
【図 6】



【図 7】

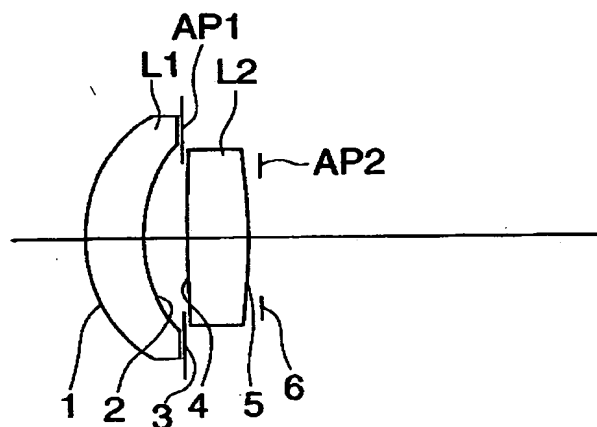


【図 8】

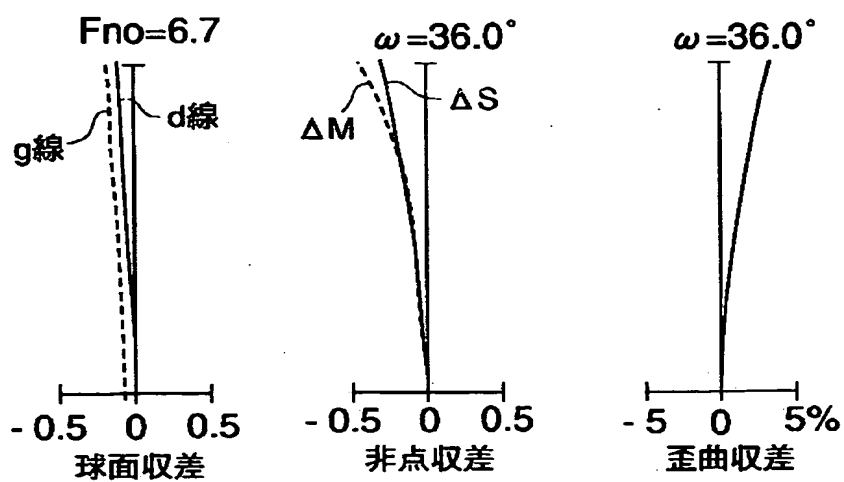


—— サジタル
 ---- メリジオナル

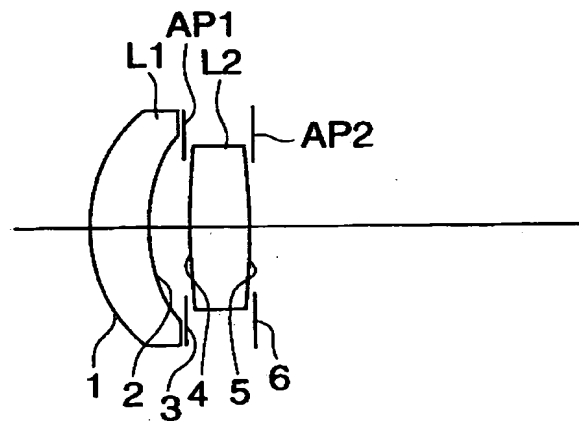
【図9】



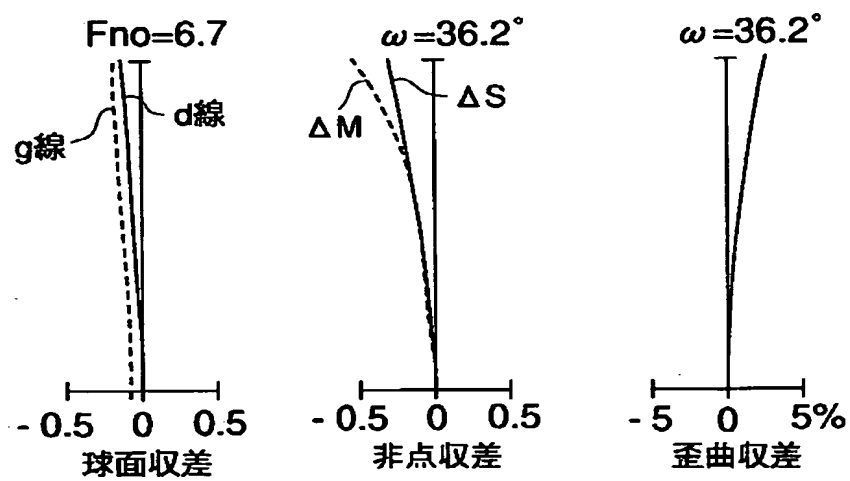
【図10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特に広い室内や照明の少ない屋外におけるストロボ撮影において、従来のストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニットよりも背景が暗く写ることがないようにしたストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニット。

【解決手段】 予めフィルムを内蔵し、ストロボ装置を備えたストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニットにおいて、ストロボ撮影時におけるシャッタ速度をSSとし、前記ストロボ装置のISO100におけるガイドナンバーをGN₀としたとき、下記の条件式を満足することを特徴とするストロボ内蔵レンズ付きフィルムユニット。

$$GN_0^2 / SS < 8000$$

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001270]

1. 変更新月日 1990年 8月14日
[変更新理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
氏 名 コニカ株式会社